



UNIVERSIDAD
Finis Terrae
VINCE IN BONO MALUM

UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

**COMPARACION ENTRE EL NINTENDO WII BALANCE BOARD Y
LA PRUEBA TIMED UP AND GO EN LA PREDICCIÓN DEL RIESGO
DE CAIDA EN ADULTOS MAYORES INSTITUCIONALIZADOS**

FELIPE BARBA SWIDERSKI
SEBASTIAN VIDAL MIRANDA

Tesis presentada a la Escuela de Kinesiología de la Universidad Finis Terrae para
optar al título de Kinesiólogo.

Profesor guía: Mauricio Lorca Navarro

Santiago, Chile

2015

AGRADECIMIENTOS

Antes que todo, nos gustaría agradecer a nuestras familias, amigos y algunos docentes, los cuales nos apoyaron a lo largo de la carrera y destacar que nada de esto se podría haber logrado sin su apoyo.

Y cabe destacar el aporte en esta investigación y durante la carrera de: Maquis Moralis, Norero, Gonzalo Niño, Nicolás Díaz (Cat-Man), Clint, Bila, Matías Ayala, Felipe Hunfan, Francisco, Mamás, Jaime, Constanza Escudero, Marcela Cires y Rodolfo Hidalgo.

INDICE

AGRADECIMIENTOS	ii
Resumen	vi
ABSTRACT.....	vii
ABREVIATURAS.....	viii
GLOSARIO.....	ix
INTRODUCCION.....	1
MARCO TEORICO	3
1. Demografía y Epidemiología del Adulto Mayor.....	3
1.1 Demografía y Epidemiología del Adulto Mayor en Latino América.....	4
1.2 Demografía y Epidemiología del Adulto Mayor en Chile.....	4
2. Síndromes Geriátricos.....	6
3. Fragilidad.....	6
4. Polifarmacia.....	7
5. Cognición en el Adulto Mayor.....	7
6. Caídas en el Adulto Mayor.....	9
6.1 Factores de Riesgo de Caídas.....	9
7. Balance.....	10
7.1 Sistema Nervioso Central.....	11
7.2 Sistema Visual.....	11
7.3 Sistema Somatosensorial.....	12
7.4 Sistema Vestibular.....	13
8. Pruebas de Balance para Predecir el Riesgo de Caídas.....	13
Problema a Investigar	17
Pregunta de la Investigación:.....	17
Objetivo General:.....	17
Objetivos Específicos:.....	17
Hipótesis:.....	18
MATERIAL Y METODO.....	19
Diseño de la Investigación.....	19

Universo y Tipo de Muestreo	19
Criterios de Inclusión y Exclusión	20
- Inclusión:	20
- Exclusión:.....	20
Metodología de la Obtención de Datos y de la Intervención Realizada	20
Metodología de Búsqueda de Información Teórica.....	21
VARIABLES DE ESTUDIO.....	22
Independiente:.....	22
Dependiente:.....	22
Definición conceptual:	22
Definición Operacional:.....	23
Indicadores:.....	23
Análisis Estadístico Realizado:.....	23
RESULTADOS	24
DISCUSION	29
CONCLUSIÓN.....	34
BIBLIOGRAFIA.....	35
ANEXOS	43
CONSENTIMIENTO INFORMADO	49
CARTA GERENCIA WII.....	52
CARTA GERENCIA WII.....	54

Índice de Tablas, Gráficos y Figuras.

Tabla N°8.....	24
Tabla N° 9.....	25
Grafico N° 1.....	25
Tabla N° 10.....	26
Grafico N° 2.....	26
Tabla N° 11.....	26
Grafico N° 3.....	26
Tabla N° 12.....	27
Grafico N° 4.....	27
Grafico N° 5.....	28
Grafico N° 6.....	28
Figura 1.....	43
Figura 2.....	43
Figura 3.....	44
Figura 4.....	44
Figura 5.....	45
Tabla N° 1.....	45
Tabla N° 2.....	46
Tabla N° 3.....	46
Tabla N° 4.....	47
Tabla N° 5.....	47
Tabla N° 6.....	48
Tabla N° 7.....	48

Resumen

El riesgo de caída se puede valorar por variadas pruebas geriátricas como el Timed Up and Go que evalúa el balance de manera funcional. Hay otras herramientas más precisas para evaluar el balance como las plataformas de fuerza, el cual mide el centro de presión de los individuos y en base a eso se han buscado nuevas alternativas más económicas y fáciles de reproducir e igual de precisas. Una de estas alternativas es el Nintendo Wii Balance Board.

El objetivo de este estudio es demostrar la utilidad del Basic Step en el Nintendo Wii Balance Board comparado con la prueba geriátrica Timed Up and Go sobre la incidencia en el riesgo de caída, en un periodo de 5 meses en 18 adultos mayores institucionalizados.

Este estudio es de enfoque cuantitativo, de alcance correlacional cuya finalidad es analítica con una secuencia temporal de corte transversal y cronología prospectiva. Fueron evaluados 18 adultos mayores institucionalizados con el juego Basic Step del Nintendo Wii Balance Board y la prueba Timed Up and Go. Luego de 5 meses se pesquisarón las caídas de los adultos mayores en sus fichas clínicas.

Los resultados no fueron estadísticamente significativos en la predicción de riesgo de caídas del Nintendo Wii Balance Board y del Timed Up and Go, en donde se dividió a los AM en grupos de caedores y no caedores, pero sí se llegó a una correlación inversa entre los puntajes del Nintendo Wii Balance Board y la edad, también del puntaje del Nintendo Wii Balance Board y los segundos en el Timed Up and Go que fueron estadísticamente significativo.

En conclusión se rechaza H1, el Basic Step del Nintendo Wii Balance Board no es una mejor herramienta para predecir el riesgo de caídas que el Timed Up and Go en adultos mayores institucionalizados.

Palabras Claves: Nintendo Wii Balance Board, Basic Step, Timed Up and Go, Riesgo de caídas, Adulto Mayor Institucionalizado, Caídas, Balance.

ABSTRACT

The risk of falling can be assessed by a great variety of geriatric tests, like the Timed Up and Go which evaluates balance in a functional way. There are another tools that are more reliable to evaluate balance, like the force platform which measures the Center of Pressure of the individual and with that on account there has been research of new and economic alternatives that can be easy to reproduce and equally precise. One of these alternatives is the Nintendo Wii Balance Board.

The objective of this study is to demonstrate the utility Basic Step Nintendo Wii Balance Board compared with the Timed Up and Go geriatric test about the falling risk incidence on a period of 5 months on 24 institutionalized older adults.

This is a quantitative scale study, of correlational reach with analytical finality, a transverse cut temporal sequence with prospective chronology. There were 18 older adults evaluated with the Nintendo Wii Balance Board Basic Step game and the Timed Up and Go test. After 5 months the falls of the older adults were documented from the clinical records.

The results weren't statistical significant on the prediction of falling risk on the Nintendo Wii Balance Board and the Timed Up and Go, in which the older adults were divided in fallers and non-fallers groups, in which there was an inverse correlation between the score of the Nintendo Wii Balance Board with age, and the score of the Nintendo Wii Balance Board with the seconds of the Timed Up and Go that where statistically significant.

In conclusion H1 has been rejected, the Nintendo Wii Balance Board Basic Step it's not a better tool on the fall prediction than the Timed Up and Go test on institutionalized older adults.

Key Words: Nintendo Wii Balance Board, Basic Step, Timed Up and Go, Risk of Falling, Institutionalized Older Adults, Falls, Balance.

ABREVIATURAS

AM: Adultos Mayores

TUG: Timed Up and Go

PAU: Prueba de Apoyo Unipodal

AVD: Actividades de la Vida Diaria

AVDI: Actividades de la Vida Diaria Instrumentales

AVDB: Actividades de la Vida Diaria Básicas

TD: Tareas Duales

SNC: Sistema Nervioso Central

EEII: Extremidades Inferiores

SNP: Sistema Nervioso Periférico

GUG: Get Up and Go

CoP: Centro de Presión

DE: Desviación Estándar

EMPAM: Examen de Medicina Preventiva del Adulto Mayor

OMS: Organización Mundial de la Salud

ACV: Accidente Cerebro Vasculares

MMSE: Mini Examen de Estado Mental

GLOSARIO

Centro de Presión: Se denomina centro de presión de un cuerpo al punto sobre el cual se debe aplicar la resultante de todas las fuerzas ejercidas sobre el campo de presión sobre ese cuerpo para que el efecto de la resultante sea igual al efecto de las presiones.

Examen anual de medicina preventiva del adulto mayor: Es un examen que a través de la funcionalidad se detectan los factores de riesgo en el adulto mayor cuyos objetivos son: evaluar la salud integral y la funcionalidad del adulto mayor, identificar y controlar los factores de riesgo de pérdida de la funcionalidad y elaborar un plan de atención y seguimiento para ser ejecutado por el equipo de salud.

Adulto Mayor: Persona de \geq a 65 años.

Actividades de la Vida Diaria: Son todas aquellas tareas y estrategias que llevamos a cabo diariamente encaminadas a favorecer la salud física psíquica y social y que realizamos de la manera más autónoma posible.

Actividades de la Vida Diaria Básicas: Son las actividades orientadas al cuidado propio del cuerpo.

Actividades de la Vida Diaria Instrumentales: Son actividades orientadas hacia la interacción con el medio que a menudo son complejas y generalmente opcionales ya que se podrían delegar a otros.

Índice Barthel: Es una medida genérica que valora el nivel de independencia del paciente con respecto a algunas actividades de la vida diaria básicas mediante el cual se le asignan diferentes puntuaciones y ponderaciones según la capacidad del sujeto examinado. Las actividades de la vida diaria incluidas en el Índice Barthel son: comer, trasladarse entre silla y cama, aseo personal, uso del retrete, bañarse/ ducharse, desplazarse, subir y bajar escaleras, vestirse y desvestirse, control de heces y control de orina. El puntaje va del 0 al 100 siendo 100 independiente total y 0 a 20 dependencia total.

INTRODUCCION

La población de adultos mayores (AM) ha aumentado en las últimas décadas exponencialmente y continúa en alza.¹ Esto ha traído a la luz nuevos problemas en el ámbito de la salud de los cuales anteriormente no había registro, ya que ha aumentado la expectativa de vida obligando a las nuevas generaciones a adaptarse a esta nueva realidad en la búsqueda de soluciones a estos problemas.³

Dentro de estos problemas hay uno que destaca, el cual son las caídas, las cuales pueden tener distintos factores de riesgo dependiendo de cada individuo.⁹ Las caídas pueden causar graves repercusiones en la calidad de vida, causada por morbilidades que pueden llevar a la dependencia y eventualmente a una mortalidad anticipada. Esto es un problema que aumenta cada vez más en nuestro país, estimando que 1 de cada 3 adultos mayores que viven en la comunidad sufre una o más caídas en el periodo de un año.¹⁴ Sin embargo se ha visto que en AM institucionalizados la incidencia llega a ser mucho mayor en comparación con los AM que viven en la comunidad,^{55, 56} por esto, es muy importante la prevención de las caídas en AM institucionalizados. En respuesta a esto se crearon métodos evaluativos para predecir el riesgo de caída, que miden las distintas deficiencias o capacidades de los AM.¹⁹ Una de estas deficiencias que se ve alterada con la edad es el balance.¹⁷

Para detectar el riesgo de caída en Chile se realiza un examen de medicina preventiva del adulto mayor (EMPAM), el cual utiliza 2 instrumentos para detectar el riesgo de caída. Los instrumentos son la prueba de apoyo unipodal (PAU) que mide el balance estático y el equilibrio dinámico que es medida por la prueba *timed up and Go* (TUG).⁵⁴

Cada vez se buscan métodos más innovadores y precisos para predecir el riesgo de caída en los AM, entre los que destacan la Plataforma de fuerza (PF), el cual evalúa el balance mediante el centro de presión (CoP), método

considerado como *gold standard*. Se han realizado estudios en el cual se utiliza el *Nintendo Wii Balance Board* (NWBB) para evaluar el balance emulando a una PF en donde según los resultados obtenidos se puede predecir el riesgo de caída .²³

El NWBB es una consola de videojuegos, el cual como objetivo principal es la entretención de sus usuarios con distintos tipos de juego. Actualmente se ha convertido en una herramienta nueva e innovadora que ha tenido buenos resultados en el entrenamiento del balance.²⁸ Recientemente por su similitud con las PF se han realizado estudios para utilizar el NWBB como método para evaluar el balance en los AM, pacientes con accidentes cerebro vasculares (ACV)⁵⁷ y pacientes con lesiones músculo esqueléticas²⁷ con el fin de poder predecir el riesgo de caída que pueden presentar en el futuro.²⁸

Por este motivo es importante conocer los distintos tipos de evaluaciones en la predicción del riesgo de caídas, y las distintas formas de uso que tiene el NWBB para la predicción de estos, y al mismo tiempo compararla con las pruebas más utilizadas para analizar su confiabilidad y reproducibilidad en los AM.

MARCO TEORICO

1. Demografía y Epidemiología del Adulto Mayor.

Actualmente la población mundial de AM está aumentando. Se estima que en el año 2008 existían 654 millones de AM en el mundo, siendo esta un 10,2% de la población mundial con una estimación para el año 2030 de 1348 millones que correspondería al 16,5%.¹ En el mundo 1 de cada 9 personas es mayor o igual a 60 años. Este fenómeno se conoce como transición demográfica el cual se ve reflejado en que la población joven va disminuyendo en relación a la población de AM.²

Esto podría explicarse ya que según un estudio realizado en los Estados Unidos determinó que posterior a la segunda guerra mundial ocurrió un aumento en la natalidad, lo que podría explicar que en la década de 1940 hubo un alza en las ventas de comida para bebés; en la década de los 50 esto continuó pero ahora con un aumento en la construcción de miles de escuelas, mientras que entre 1970-1980 hubo un aumento en la construcción de propiedades. De esto podemos inferir que hay una relación entre las necesidades de la población y el grupo etario dominante, el cual modifica las necesidades a lo largo del tiempo. Actualmente estos efectos continúan demostrándose pero ahora en su sistema de salud.³

Anteriormente los principales problemas de salud eran de tipo agudo, los cuales llevaban a la muerte principalmente a niños. Sin embargo, en la actualidad los principales problemas de salud son del tipo crónicos no transmisibles, las más importantes son: Enfermedades cardiovasculares, cáncer, secuelas de ACV, enfermedades pulmonares crónicas y diabetes. Las que afectan principalmente a los adultos o al AM.⁴

Esto origina distintos tipos de problemas, tanto económicos como sociales en el sistema de salud de cada país. La organización mundial de la salud (OMS) calculó que en 23 países de ingresos bajos y medios pueden llegar a perder 83 billones de dólares entre el 2007 – 2015 sólo en enfermedades cardíacas, derrames cerebrovasculares y diabetes.⁴

1.1 Demografía y Epidemiología del Adulto Mayor en Latino América.

En Latino América ha habido un descenso acelerado de la natalidad que fue precedida por una reducción en la mortalidad desde 1950. En sólo 55 años los índices reproductivos de la región que se encontraban entre los más altos del mundo pasaron a estar bajo la media del mundo. Asociado a esto, hubo un aumento en la esperanza de vida, el cual pasó de 51,8 años a 74,2 años en tan sólo 60 años.²

1.2 Demografía y Epidemiología del Adulto Mayor en Chile.

En Chile la población de AM se ha ido incrementando, de la misma manera que la población AM mundial. Esto se produce por 2 motivos principales: la disminución de la tasa de natalidad y el aumento de la esperanza de vida como consecuencia de la reducción de la mortalidad. La natalidad en Chile se redujo más tardíamente en comparación al resto del mundo, pero también drásticamente pasando de 5,5 hijos entre 1955-1960 a 1,89 hijos entre el 2010-2015, cifra que se proyectaría a 1,7 entre 2020-2025. En cuanto a la mortalidad esta habría bajado a la mitad en 25 años, pasando de 13,6 a 7,4 muertes por mil habitantes entre 1950-1975, cifra que para el 2010 disminuiría hasta 5,7 muertes por mil habitantes.²⁻⁵

Esto ha llevado a que en términos de distribución poblacional el índice de AM haya pasado desde 1990 al 2010 a ser de aproximadamente de 30 a 58 AM por cada 100 menores de 15 años; siendo esto un aumento del 94%. En el año 1990 la cantidad de AM era de alrededor de 1,2 millones, mientras que la infanto juvenil era de 3,9 millones. Sin embargo, en el 2010 la población sobre 60 años llegó a ser de aproximadamente 2,2 millones mientras que los menores de 15 años serían de 3,8 millones, generando esto un aumento del 87% de los AM y una disminución del 3% de la población menor de 15 años. Se estima que para el año 2020 la población de AM llegaría a los 3,2 millones de habitantes generando así un aumento de un 45% de los AM. ⁵

Las principales causas de muerte en Chile por enfermedades son similares a las del resto del mundo, estando en primer lugar las enfermedades cerebrovasculares, en segundo lugar las enfermedades isquémicas del corazón, en tercer lugar la demencia y el Alzheimer, en cuarto lugar están las enfermedades hipertensivas, y en quinto lugar se encuentran las neumonías. ²

Con respecto a las enfermedades crónicas corresponden al 80%, mientras que las lesiones traumáticas son del 12% en donde ambas generan discapacidad. ²

La discapacidad que provocan ambos problemas pueden disminuir drásticamente la calidad de vida de cada individuo, afectando sus actividades esenciales tanto dentro como fuera del hogar, dando problemas para la realización de las actividades de la vida diaria (AVD), en primer lugar se ven afectadas las AVD instrumentales (AVDI). Si las habilidades funcionales, físicas, mentales o ambas continúan disminuyendo se podrían perder las actividades de la vida diaria básica (AVDB). La pérdida de las AVDB disminuye significativamente la independencia, lo que genera mayores cuidados para el AM provocando en la mayoría de los casos la institucionalización de ellos. ³

Unas de las principales causas de la institucionalización están relacionadas con la fragilidad, la polifarmacia y los síndromes geriátricos. ⁵

2. Síndromes Geriátricos.

La definición de síndromes geriátricos es una condición clínica del paciente AM que no se puede clasificar como una enfermedad en particular. Son prevalentes en AM frágiles, afectan la calidad de vida y producen discapacidad substancial. El síndrome geriátrico se refiere a una condición de salud multifactorial, esto ocurre cuando muchas alteraciones de varios sistemas se acumulan y hacen al anciano vulnerable. Los síndromes geriátricos pueden compartir varios factores de riesgo o patologías que desencadenan a este. Incluso un síndrome geriátrico puede desencadenar a otro síndrome geriátrico. Los síndromes geriátricos son muchos, pero los más importantes son: demencia, incontinencia urinaria, delirium, deterioro funcional y caídas los cuales pueden tener diversas causas.¹¹⁻⁴³

3. Fragilidad.

La fragilidad es un síndrome biológico que resulta de la disminución de la homeostasis y de la resistencia frente al estrés y que además incrementa la vulnerabilidad, discapacidad y favorece la muerte prematura⁶. La fragilidad existe si 3 o más de los siguientes criterios están presentes:

- Pérdida de peso involuntaria de al menos 5 kilos durante el año precedente
- Auto informe de agotamiento
- Disminución de la fuerza muscular
- Actividad física reducida
- Velocidad lenta para la marcha (mt/seg)⁷⁻²⁹

4. Polifarmacia.

La polifarmacia es el uso de múltiples medicamentos. Sin embargo, no hay un consenso del número exacto de medicamentos para definir su iniciación. En personas con multimorbilidades puede llegar a aumentar las consecuencias de las reacciones adversas entre las interacciones droga-droga por el aumento en el número de los medicamentos.⁸⁻³¹

La polifarmacia es un importante factor de riesgo para las caídas en el AM cuando se incluyen ciertos tipos de medicamentos, tales como las benzodiazepinas, antidepresivos, antipsicóticos, antihipertensivos y diuréticos. Todos estos constituyen factores de riesgo extrínsecos de tipo modificable,⁹⁻¹⁰ indicando así que existe una correlación inversa entre la cantidad de medicamentos que se toman y el balance.⁵¹

5. Cognición en el Adulto Mayor.

En el AM hay una serie de cambios a nivel cerebral, como la atrofia cerebral y la pérdida de conexiones sinápticas. Se ha visto que hay una disrupción en la sustancia blanca a causa del envejecimiento, esto puede guardar relación con las estructuras de centros superiores como el hipocampo y mayormente el lóbulo frontal que disminuyen su volumen.⁴⁹ Estos cambios se pueden ver reflejados en alteraciones en la atención, memoria, aprendizaje, y la inteligencia.⁵⁰⁻

52

La atención puede verse afectada a partir de los 60 años de edad con una progresión lenta, esto puede manifestarse en una fácil distracción con información irrelevante para el AM.⁵⁰

La memoria afectada con el envejecimiento es la memoria a largo plazo que se manifiesta principalmente con la disminución en la capacidad para recordar nombres, esta pérdida de memoria comienza en la edad media y va empeorando con el tiempo. El aprendizaje puede ser interferido mucho más fácil en AM ya que estos se distraen más fácilmente que los adultos jóvenes.⁵⁰

La inteligencia se ve afectada con la edad, más específicamente en la inteligencia fluida que es la capacidad para la resolución de problemas y en las habilidades motoras perceptivas.⁵⁰

Una de las manifestaciones más comunes en el deterioro cognitivo en los AM es el síndrome de demencia la cual, se define como una declinación cognitiva que es lo suficientemente severa para intervenir con el rol social y capacidad funcional de los seres humanos.⁵⁸ Esta declinación cognitiva puede ser medida con el Mini Examen de Estado Mental (MMSE) que consiste en 11 preguntas que analizan áreas del funcionamiento cognitivo: orientación, registro, atención, calculo, memoria y lenguaje en donde su puntuación máxima es de 19 puntos y a partir de 13 puntos o menos se sugiere déficit cognitivo.⁶¹

En el estudio de Carol van Doorn et al. Demuestra una relación directa entre la demencia y las caídas en AM institucionalizados en donde los residentes con demencia tuvieron aproximadamente el doble en el rango de caídas que los residentes sin demencia.⁵⁹

Otro de los problemas que pueden llegar a padecer los AM en relación a los deterioros cognitivos se ven evidenciados en un proceso llamado tareas duales (TD) el cual, se puede ver reflejado en la marcha del ser humano la cual implica procesos cognitivos más complejos en el cual se integran los sistemas visuales, propioceptivos y vestibulares. Esto puede ser aún más complejo si le agregamos además tareas adicionales, como las TD. Ya que, al agregar TD a la marcha dificultan más el proceso, que se hace aún más evidente en AM con deterioro cognitivo.³⁸

6. Caídas en el Adulto Mayor.

La caída se define como la consecuencia de cualquier acontecimiento que precipita al suelo, contra su voluntad, y estas son un problema muy frecuente en los adultos mayores. En los países desarrollados un 30% de los adultos mayores (≥ 65) pueden caer más de una vez. De estas caídas un 62% pueden ser en casas y un 26% en la vía pública.¹²⁻¹³

En estudios realizados en AM que viven comunidad y en instituciones de cuidado se ha encontrado que el aumento de la edad es directamente proporcional a la prevalencia en caídas.¹⁴⁻⁵⁵

En el caso de AM institucionalizados se realizó un estudio en que se determinó que de 453 AM, el 24% sufrió caídas en el transcurso de 8 meses.¹⁵

Según los estudios de Laurence Z. Rubenstein et al. y Thapa et al. coinciden en que los AM institucionalizados tienen una mayor prevalencia de caídas que los AM que viven en la comunidad

6.1 Factores de Riesgo de Caídas.

El riesgo de caída en los AM puede tener distintas causas y se dividen en factores de riesgo extrínseco e intrínseco. Los factores de riesgo extrínsecos se refieren a factores del ambiente en el que se desenvuelve el AM, estos pueden ser: la vivienda, la vía pública y el transporte, mientras que los factores intrínsecos se refieren a enfermedades fisiológicas que pueden alterar un control postural normal como son patologías del sistema sensorial, sistema nervioso central (SNC) y músculo esqueléticas. También enfermedades que favorecen a las caídas como enfermedades cardiovasculares, neurológicas psiquiátricas, del aparato locomotor,

sensoriales, sistémicas y por último fármacos que favorecen a las caídas como psicofármacos y antihipertensivos.¹⁶

La OMS define el síndrome geriátrico de caídas, como la presencia de 2 o más caídas durante un año. Este síndrome representa la primera causa de lesiones no fatales y la quinta causa lesiones fatales en los AM.¹¹ Para prevenir las caídas se deben evaluar diversos factores de riesgo, como la integridad de los órganos de los sentidos, sensibilidad, presencia de ortostatismo, presencia de barreras ambientales y alteraciones en la marcha y el equilibrio.¹¹

7. Balance.

El balance es la suma de un conjunto de sistemas del control postural en donde cada sistema consiste en un mecanismo neurofisiológico que controla un aspecto particular del control postural.⁶ Entre los sistemas mencionados tenemos las restricciones biomecánicas, los límites de estabilidad/verticalidad, ajustes posturales anticipatorios, respuestas posturales, orientación sensorial y la estabilidad en la marcha.⁵¹⁻⁶⁰

Estos sistemas se encargan en un principio de mantener la alineación postural y la correcta relación vertical entre los segmentos corporales para contrarrestar las fuerzas gravitatorias con el fin de mantener una postura erguida, mantener el centro de gravedad dentro de los límites de la base de sustentación y además la adaptación postural del cuerpo ante los movimientos de la cabeza y tronco logrando así un equilibrio de las fuerzas resultantes.⁵¹

Este control postural se especializa en controlar las reacciones corporales en respuesta al entorno y es considerado como el fundador de los movimientos voluntarios en el ser humano, logrando un tono muscular mediado por reflejos posturales, encargado de lograr reacciones adaptativas en respuesta a los distintos movimientos corporales. Las llamadas respuestas o estrategias posturales mediadas por el SNC se dan en respuesta a las perturbaciones externas para reestablecer el balance. Entre las estrategias más comunes se

encuentran la estrategia de tobillo encargada de responder a perturbaciones pequeñas en superficies normales, seguida por la de cadera ante perturbaciones moderadas, y por último la estrategia de pasos cuando las perturbaciones son altas y para evitar una caída el individuo se ve forzado a dar un paso.⁵¹ Con la edad, el control postural y estas estrategias se van alterando, la estrategia de tobillo es la que se ve mas disminuida siendo reemplazada por la estrategia de cadera provocando una disminución en las capacidades de balance y en las AVD de los AM. Entre los AM un buen balance tiene directa relación con la forma de realizar las AVD.⁵³⁻²⁰

Con el aumento de la edad el balance en los AM puede verse alterado por distintos motivos, afectando distintos sistemas, principalmente: el SNC, visual, somatosensorial y vestibular¹⁷

7.1 Sistema Nervioso Central.

El envejecimiento puede producir un deterioro del SNC el cual contribuye a la inestabilidad postural, alteraciones en la marcha y caídas. Se ha visto que existe una correlación entre el estado del balance y enfermedades de la sustancia blanca.¹⁷

Otro estudio realizado sobre el SNC y el envejecimiento explican que es de vital importancia la habilidad para retransmitir la información sensorial de un sistema a otro para la adaptabilidad del mismo contexto sensorial. Se vio que los individuos con pérdidas somatosensoriales y vestibulares están limitados en la habilidad para retransmitir la información sensorial para el control postural, incrementando así el riesgo de caída dependiendo del contexto sensorial en que se encuentra el individuo.²⁰

7.2 Sistema Visual.

El sistema visual puede estar relacionado con la pérdida de balance el cual tiene directa incidencia con el riesgo de caída en los AM.¹⁷

Algunos factores de riesgo que guardan relación entre las caídas y el deterioro de la visión en los AM son la habilidad para detectar el bajo contraste, juzgar las distancias, percibir la relación espacio temporal y el procesamiento de la información visual.⁴⁴

Un factor de riesgo importante son los anteojos multifocales ya que estos alteran la sensibilidad a la distancia, el contraste y la percepción de la profundidad en el campo visual inferior, a causa de esto disminuye la capacidad para identificar riesgos ambientales, aumentando el riesgo de caída.⁴⁴

En un estudio realizado en el reino unido por el departamento de oftalmología del hospital de *Birmingham* y *Midland* muestra la relación entre las caídas y disminución de la visión, ya que se relacionaron las caídas con el antes y después de una cirugía de cataratas, el cual demostró una disminución en el porcentaje de las caídas de un 37% a un 19% 6 meses posterior a la cirugía.¹⁷⁻¹⁸

7.3 Sistema Somatosensorial.

En relación a los inputs somatosensoriales, la disminución de la propiocepción en extremidades inferiores (EEII) pueden tener directa relación con neuropatía del sistema nervioso periférico (SNP) en los AM. La cual puede verse evidenciada por un aumento de la oscilación postural provocando una alteración en el balance tanto estático como dinámico.¹⁷ Todo esto es aún más evidente en el envejecimiento en donde hay una declinación de las estructuras sensoriales y fisiológicas generando que los AM exhiban problemas propioceptivos, los cuales son dependientes de las fibras aferentes sensoriales sumado a la alteración de la sensación cutánea en las EEII, produciendo una disfunción del balance en los AM⁴⁶. Esto varía de persona a persona pero normalmente al verse comprometido aumenta la desconfianza y/o el miedo a caer, disminuyendo la actividad física de los AM que afecta directamente a la estabilidad postural y a la calidad de vida de las personas, ya que el control postural el cual representa una interacción de los sistemas sensoriales y motores dependen de los estímulos que el medio les proporcione.⁴⁵

7.4 Sistema Vestibular.

A partir de la tercera década de vida empieza una declinación gradual de las neuronas vestibulares aferentes primarias no reemplazables en donde además empiezan a ocurrir deterioros y cambios degenerativos en el epitelio sensorial, a causa de esto puede provocar el aumento de mareos y otros signos y síntomas de disfunción vestibular de las cuales no hay otra explicación.¹⁷

Se ha visto que los AM con signos y síntomas de disfunción vestibular presentan alteraciones en el balance, los cuales tienen directa relación con la falta de confianza de las personas al realizar sus AVD, además se asocia con el desempeño de las habilidades funcionales con el medio, velocidad y calidad de la marcha.⁴⁷ Todo esto indicaría que los AM con alteraciones del sistema vestibular tienen mayor probabilidad de sufrir caídas a medida que avanza el tiempo, especialmente cuando la caída no está asociada a ninguna otra explicación.⁴⁸

8. Pruebas de Balance para Predecir el Riesgo de Caídas.

Estas alteraciones en el balance pueden ser evaluadas y descritas tanto de forma dinámica como estática y puede comprobarse de distintas formas. El balance estático es evaluado tanto en sedestación como bipedestación con o sin estímulos externos, mientras que el dinámico se realiza durante una acción específica. Este tipo de evaluaciones se pueden realizar de forma constante y de formas más complejas para entrenarlo y además tener una idea del estado del paciente para la realización de sus AVD y para una orientación del tratamiento.⁷

Las pruebas de predicción del riesgo de caídas buscan reconocer las discapacidades y/o deficiencias de cada persona para orientar un plan de intervención individualizado en relación a los resultados obtenidos. Esto mediante la evaluación del: Historial de las circunstancias de las caídas, problemas médicos, revisión de los medicamentos, movilidad, evaluación de la visión, función articular

de las EEII, evaluación neurológica básica, fuerza muscular, capacidad cardiovascular, marcha y balance.¹⁹

En Chile unas de las herramientas recomendadas por el EMPAM desarrollada por el ministerio de salud son el TUG y la PAU.⁵⁻¹¹ Estas dos pruebas permiten evaluar alteraciones en el balance. Reconocer las discapacidades y/o deficiencias de cada persona para orientar un plan de intervención individualizado en relación a los resultados obtenidos.¹⁹⁻⁵⁴

8.1 Timed Up and Go.

Esta prueba es una de las más utilizadas en el ámbito clínico, tanto por su fácil reproducción y su concreta evaluación del balance como predictor en el riesgo de caídas. Esta prueba fue modificada de la prueba de *Get Up and Go* (GUG), la cual consistía en levantarse de una silla sin brazos, caminar 3 metros y regresar a la silla, pero el problema era que el sistema de puntajes era muy impreciso y se basaba únicamente en la observación del examinador para predecir el riesgo de caída, en cambio el TUG a pesar de que su realización es muy similar a la del GUG, pero con la diferencia de que no depende de una escala con puntajes, sino que con el tiempo en segundos que registra cada AM. Esta prueba permite medir de forma funcional, y según Podsiadlo et al. de manera confiable y predictiva a largo plazo el riesgo caída. Esta prueba permite correlacionar balance, velocidad de marcha y la funcionalidad.³⁰

8.2 Wii Balance Board.

Las alteraciones del balance pueden ser medidas y valoradas mediante la medición del CoP, esto es posible mediante dispositivos mecánicos especializados conocidos como PF siendo considerado como el Gold Standard para medir el balance.²³

Las PF son un instrumento que nos permite proporcionar información precisa sobre la magnitud y el comportamiento de las fuerzas que actúan sobre un objeto posicionado sobre ésta, permitiendo medir el punto de presión. Sin embargo, esta herramienta es de difícil acceso por su alto costo (entre los \$5.000 y 20.000 US), manejo de software especializado, de compleja instalación y mantenimiento, por lo que en la práctica clínica no es muy factible el poder utilizarla²³. Ante estas limitantes, nace la idea de utilizar la Nintendo *Wii fit* y su plataforma “*Balance Board*” como herramienta de evaluación del balance, al ser un dispositivo accesible, portátil, económico y de fácil manejo.²⁴

La NWBB es un dispositivo rectangular que posee 4 transductores que son usados para medir la distribución de fuerzas y movimientos resultantes del CoP. Estos 4 sensores se encuentran en cada esquina del dispositivo, en donde cada sensor recibe información para calibrar sus lecturas, esto produce que los sensores perciban cambios en la postura producto de los distintos valores de presión que son registrados.²⁸

Estudios compararon el resultado del balance entre PF y NWBB²⁴⁻²⁵, demostrando que los resultados son válidos para ambos métodos, obteniendo para la NWBB datos válidos, esto se correlaciona con los resultados de las PF, concluyendo que la NWBB proporciona datos del CoP que pueden ser válidos y confiables.²⁴⁻²⁶⁻²⁷ Para emular la PF en el NWBB se utilizaron software personalizados que se encarga de analizar la información que es transmitida por los 4 transductores de la tabla de Balance que se encarga de medir las fuerzas de distribución de peso de los individuos.³⁴

Se realizó otro estudio en el cual no se basó en la utilización de ningún software personalizado; en vez de esto los investigadores utilizaron el juego *Wii Fit* de la consola de Nintendo Wii asociado a la tabla de balance. El *Wii fit* contiene varios juegos de distintas actividad, entre estas está el juego *Basic Step* (BS) que consiste en una simulación de una clase de ejercicio aeróbico realizando pasos sobre la tabla de balance a un ritmo y tiempo determinado por el mismo juego en el que hay que seguir las instrucciones de la pantalla; por cada acción correcta el

usuario va sumando puntaje. En este estudio se evaluó el balance usando el BS comparándolo con otras pruebas de balance con el objetivo de predecir el riesgo de caída en AM que viven en la comunidad. Ellos encontraron que tiene una alta generalidad y es útil para la predicción del riesgo de caída. En el estudio se determinó un punto de corte de 111 puntos en el que se dividió en caedores y no caedores, en donde se concluyó que sobre 111 puntos son no caedores y bajo este son caedores. El BS además de medir la respuesta motora, resulta útil y viable para determinar la respuesta cognitiva ya que requiere un gran nivel de atención y comprensión de las instrucciones del NWBB.²⁸

Problema a Investigar

El problema a investigar es si el BS del NWBB es mejor herramienta evaluativa para la predicción del riesgo de caída en los AM institucionalizados en comparación a la prueba geriátrica TUG.

Pregunta de la Investigación:

¿El BS del NWBB es mejor herramienta evaluativa para la predicción del riesgo de caída en comparación con el TUG, después de 5 meses post-evaluaciones en AM institucionalizados?

Objetivo General:

Demostrar si el BS del NWBB es mejor herramienta evaluativa para la predicción del riesgo de caída en comparación con la prueba geriátrica TUG en un periodo de 5 meses post-evaluación en 18 AM institucionalizados

Objetivos Específicos:

Cuantificar el puntaje en la realización del NWBB en AM institucionalizados.

Cuantificar el tiempo en la realización del TUG en AM institucionalizados.

Comparar los datos obtenidos en el NWBB y el TUG entre caedores y no caedores.

Cuantificar el número de AM que sufrieron caídas en 5 meses post-evaluación.

Comparar caedores y no caedores en relación a su edad.

Comparar resultados del TUG entre caedores y no caedores.

Comparar resultados del NWBB entre caedores y no caedores.

Hipótesis:

H1: El juego BS del NWBB es una mejor herramienta que el TUG para predecir el riesgo de caída en AM institucionalizados.

H0: El juego BS del NWBB no es una mejor herramienta que el TUG para predecir el riesgo de caída en AM institucionalizados.

MATERIAL Y METODO

Diseño de la Investigación

Este estudio es corresponde a un enfoque cuantitativo de alcance correlacional, cuya finalidad es analítica y tiene una secuencia temporal de corte transversal de cronología prospectivo.

Universo y Tipo de Muestreo

El universo corresponde a todos los AM institucionalizados

La población es de AM institucionalizados de Casa Activa y Living Medina

La muestra es de un total de 18 AM institucionalizados, 9 AM institucionalizados de Casactiva y 9 de Living Medina que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

De los 18 AM se encontraban 15 mujeres y 3 hombres. El promedio de edad de la muestra fue $81,3 \pm 8,65$,

El tipo de muestreo es no aleatorio.

Criterios de Inclusión y Exclusión

- **Inclusión:** AM institucionalizados de Casa activa y Living Medina ≥ 65 años, con un índice de Barthel ≥ 60 pero con puntajes completos en los parámetros de trasladar, deambular y de escalones, con un minimal abreviado con puntaje sobre 13.
- **Exclusión:** AM enfermos el día de la evaluación, uso de ayudas técnicas, amputados, parapléjicos, cataratas, que no se encuentre el día en el lugar de evaluación, que no tengan intenciones de cooperar y que no terminaran completa la prueba y que no estén con efectos de fármacos como benzodicepinas, antidepresivos, antipsicóticos, antihipertensivos y diuréticos en el momento de la evaluación.

Metodología de la Obtención de Datos y de la Intervención Realizada

Para la obtención de datos fueron seleccionados 24 AM de los cuales 13 eran Casactiva y 11 de Living Medina. Estos AM fueron elegidos según los criterios de inclusión establecidos revisando sus fichas clínicas. Las evaluaciones se realizaron en 4 días la misma semana. Los AM firmaron un consentimiento informado en el cual se explicaba el estudio y las pruebas que realizarían. Las evaluaciones se dividieron en 2 estaciones:

En las estación 1 estaba el evaluador Felipe Barba que realizaba la prueba con el NWBB modelo RVL. La prueba tomaba alrededor de 10 minutos por persona y esta consistía en usar el juego de BS en donde el sujeto se encuentra sentado en una silla de 40 centímetros de alto con la tabla wii fit en los pies a una distancia de 2 metros entre la silla y el monitor medido desde las patas delanteras de la silla al monitor a una altura de 40 centímetros de alto. El evaluador deberá enseñar a usar el wii fit antes de empezar mostrándoles la prueba a cada uno, posterior a esto la evaluación consiste en poner y sacar el pie en el wii en un tiempo determinado por un ritmo dado por la consola. Posterior a 1 hora se repite la prueba utilizando el mejor puntaje de estas 2. La puntuación consiste entre 0 a

250 puntos siendo 111 puntos nuestro punto de corte, bajo este punto son caedores y sobre este punto son no caedores.

En la estación 2 estaba el evaluador Sebastián Vidal realizó la prueba TUG. Los materiales utilizados para esta prueba fueron una silla sin brazos y con respaldo, un cono y un cronómetro marca Casio modelo XS3. Esta prueba consistió en medir el tiempo requerido para efectuar un recorrido de tres metros, estos se miden desde las patas delanteras de la silla en dirección recta hasta un punto de referencia marcado con un cono. Al inicio la persona debe estar sentada con la espalda bien apoyada contra el respaldo, los brazos al costado y los pies tocando el suelo, se le solicita a la persona que se pare sin apoyarse y camine como lo hace habitualmente, hasta el cono y vuelva a sentarse. Se inicia la medición del tiempo cuando la persona despega la espalda de la silla, y se detiene cuando retoma la posición inicial. Si la persona requiere algún tipo de ayuda para ponerse de pie, se suspende la prueba y se excluye de la muestra. Se utiliza un punto de corte de 10 segundos, siendo mayor a diez segundos con riesgo de caída y menor a 10 sin riesgo de caída.

De estos 24 AM solo 18 pudieron realizar ambas estaciones de forma completa siendo 18 AM la muestra final.

Una vez transcurrido 5 meses posteriores a las evaluaciones Los evaluadores Felipe Barba y Sebastián Vidal regresaron a Casactiva y Living Medina a revisar las fichas clínicas de los 18 pacientes para analizar los datos obtenidos.

Metodología de Búsqueda de Información Teórica

La forma de búsqueda fue por medio de libros, y páginas web de buscadores de artículos científicos: EBSCO, Pubmed, Google academic, Geratric Nursing Journal y Science Direct

Variables de Estudio

Independiente: Edad.

Dependiente: Riesgo de caída.

TUG.

NWBB.

Caídas.

Definición conceptual:

- Caídas: La caída se define como la consecuencia de cualquier acontecimiento que precipita al suelo, contra su voluntad
- Riesgo de caídas: Aumento de la susceptibilidad a las caídas que pueden causar daño físico.
- TUG: Prueba geriátrica que mide el equilibrio dinámico.
- NWBB: consola de videojuegos más un accesorio para la consola de Nintendo Wii que consiste en una tabla capaz de calcular la presión ejercida sobre ella.
- Edad: Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo desde su nacimiento

Definición Operacional:

- Caídas: Si paciente se precipitó al suelo en contra de su voluntad en un período de 5 meses post-evaluación.
- TUG: Prueba geriátrica que nos sirve para evaluar el balance dinámico en relación al tiempo transcurrido el cual arroja un valor que nos indica si tiene riesgo de caída o no.
- NWBB: Consola de videojuegos con un accesorio que nos permite utilizar un juego el cual nos entrega un puntaje dependiendo del desempeño de la misma indicando si tiene riesgo de caída o no.
- Riesgo de caída: la predisposición que tiene el paciente de caer al suelo.
- Edad: Fecha de nacimiento extraída de las fichas clínicas, utilizada como Variable de estudio y criterio de inclusión.

Indicadores:

- Riesgo de caída es una variable cualitativa de escala nominal.
- TUG: Es una variable cuantitativa de escala continua
- NWBB: es una variable cuantitativa de escala discreta.
- Caídas: es una variable cualitativa de escala nominal.
- Edad: es una variable cuantitativa de escala discreta

Análisis Estadístico Realizado:

Para el análisis estadístico se utilizó la prueba estadística paramétrica Pearson para correlacionar las variables de caídas y riesgo de caídas. Además se utilizó la prueba exacta de Fisher para comparar los datos del NWBB y del TUG en relación al riesgo de caída y las caídas. El Nivel de significancia fue de un 0,05. Para llevar a cabo esto se utilizó el programa computacional Excel de Windows y Graphpad Prism

RESULTADOS

De los 18 AM que participaron en las evaluaciones, (Tabla N° 1) aquellos que realizaron la prueba de BS de NWBB presentaron un alto índice de riesgo de caídas en donde, 16 AM presentaron riesgo de caerse (Tabla N° 2) según los datos obtenidos por el NWBB, dejando sólo a 2 AM sin riesgo de sufrir caídas (Tabla N° 3) mientras, que según los datos obtenidos en relación al tiempo en segundos de la prueba de TUG mostraron a 11 AM con riesgo de caídas (Tabla N° 4) dejando a 7 AM sin riesgo de caerse (Tabla N° 5).

Una vez que se volvió a revisar las fichas clínicas de los hogares correspondientes se pudo observar que sólo 5 se cayeron y 13 no se cayeron en el periodo de 5 meses posterior a las evaluaciones.

En la prueba de BS 2 AM de la muestra de los 18 participantes presentaron resultados sin riesgo de caída, de estos 2 AM solamente 1 de ellos sufrió caídas. Mientras que en la prueba de TUG 11 AM registraron tiempos mayores a 10 segundos, de estos 10 AM se cayeron 4. (Tabla N° 6-7)

En cuanto a la comparación entre las caídas v/s riesgo de caídas comparando los resultados del NWBB con el TUG se obtuvo en el NWBB una diferencia porcentual de un 12% ($P = 0,4902$) y para el TUG una diferencia porcentual de un 26% ($P = 0,3235$). (Tabla N°8-9)

WII			
	Con riesgo	Sin riesgo	%
Con caídas	4	1	80%
Sin caídas	12	1	92%
Dif. %			12%

Tabla N°8

TUG	Con riesgo	Sin riesgo	%
Con caídas	4	1	80%
Sin caídas	7	6	54%
Dif. %			26%

Tabla N° 9

En cuanto a la resultados de los puntajes obtenidos en el NWBB y en comparación en tiempo (s) del TUG, los resultados en el grafico número 1 arrojaron una correlación inversa en el puntaje obtenido entre el BS del NWBB y el TUG (s) presentando una diferencia significativa ($P < 0,0001$). (Gráfico N° 1)

Se observó con esto que los AM con mayor puntaje en la prueba de BS de NWBB obtuvieron mejores resultados reflejándose en un menor tiempo en realizar la prueba de TUG

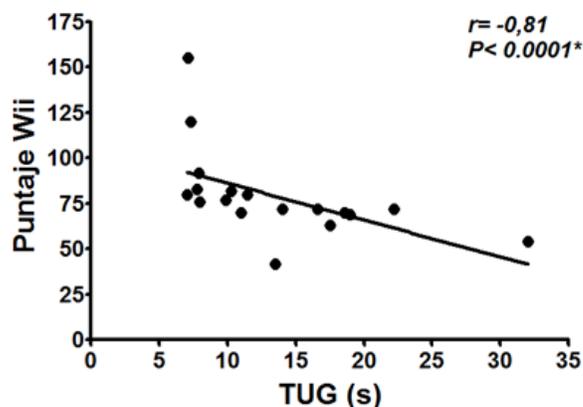


Gráfico N° 1

De la muestra total de 18 AM se dividió en grupos de caedores y de no caedores en los cuales la edad promedio fue de 80 años con una desviación estándar (DE) de 11 para los caedores y de 82 años con una DE de 8,5 para los no caedores ($P > 0,317$). (Tabla N° 10) (Gráfico N° 2)

Edad	Caedores	No caedores	<i>P</i>
Promedio	80	82	0,317
DE	11	8,5	

Tabla N° 10

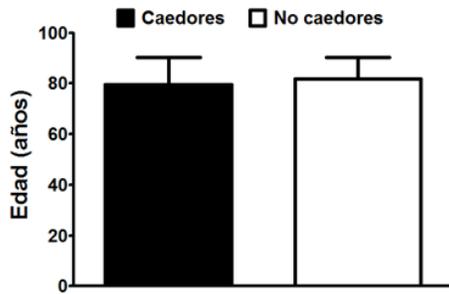


Gráfico N° 2

De los 18 AM en la prueba de TUG se registró un promedio de 17 segundos para los caedores con una DE de 9,6, mientras que para los no caedores el promedio fue de 12 segundo con una DE de 8,5 ($P > 0,108$). (Tabla N° 11) (Gráfico N° 3)

TUG (s)	Caedores	No caedores	<i>P</i>
Promedio	17	12	0,108
DE	9,6	5,1	

Tabla N° 11

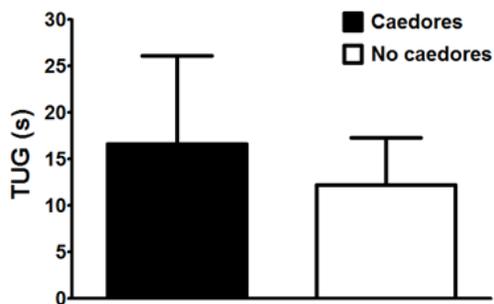


Gráfico N° 3

De los 18 AM en la prueba de BS realizada en el NWBB se dividió nuevamente en 2 grupos de caedores y no caedores dando un promedio de 77 puntos para los caedores con una DE de 24 y en los no caedores de 80 puntos con una DE de 24 ($P>0,187$). (Tabla N° 12) (Gráfico N° 4)

Puntaje Wii	Caedores	No caedores	<i>P</i>
Promedio	77	80	<i>0,187</i>
DE	25	25	

Tabla N° 12

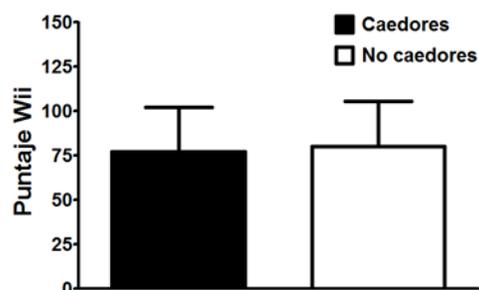


Gráfico N° 4

En los resultados obtenidos de las tablas 8, 9 y 10 no se encontró diferencias significativas ($P>0,05$).

En cuanto al resultado entre los puntajes obtenidos entre el BS del NWBB y la edad de los AM en el gráfico número 5 se hayó una correlación inversa encontrando una diferencia significativa ($P=0,0383$). (Gráfico N° 5)

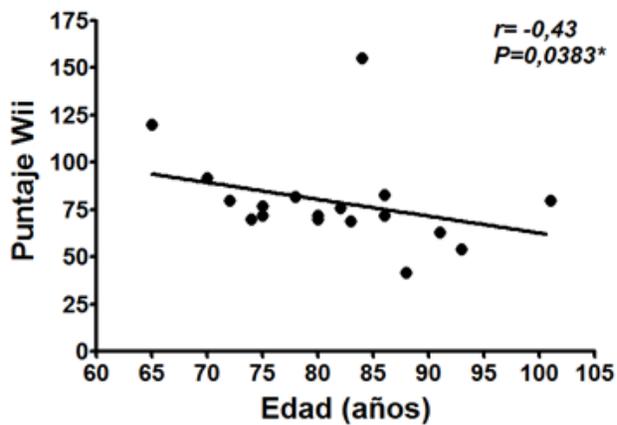


Gráfico N° 5

Respecto a los resultados obtenidos en el gráfico número 6 no se encontró una diferencia significativa ($P=0,0563$) dando una correlación directa entre el tiempo en segundos (S) del TUG y la edad de los AM. (Gráfico N° 6)

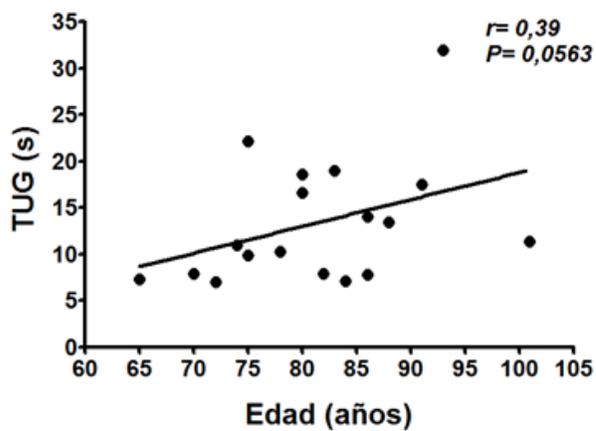


Gráfico N° 6

DISCUSION

Los resultados de este estudio indicaron que la prueba de BS del NWBB no es una herramienta útil para predecir el riesgo de caída, ya que según la prueba exacta de Fisher dio que no hay una asociación entre el riesgo de caídas y las caídas propiamente tal. La Prueba exacta de Fisher arrojó un valor de $P=0,4902$ el cual alcanza a ser significativo demostrando estadísticamente su pobre desempeño como herramienta en el papel de predictor del riesgo de caídas, ya que una persona sin riesgo de caída se cae casi lo mismo que una persona con riesgo de caída.

Según el estudio de Minoru Yamada et al. plantea que el BS podría ser una herramienta confiable para la predicción de riesgo de caídas, que es correlacionable con el retraso de las tareas duales durante la marcha, además sugiere que el BS, por su complejidad tiene relación con las situaciones diarias a las que se somete cada persona.²⁸

El estudio de Minoru Yamada et al. no predijo realmente el riesgo de caída ya que solamente tomaron datos de caídas previas en el año anterior a la entrevista, en donde le preguntaron a cada AM que recordara cuando y cuantas caídas sufrieron en el año previo, además ellos no realizaron una segunda entrevista un tiempo posterior a sus evaluaciones para corroborar si efectivamente el puntaje de corte servía o no para predecir el riesgo de caídas. En nuestro estudio nosotros para corroborar si el puntaje obtenido en el NWBB se relacionaba o no con el riesgo de caídas, regresamos a los centros geriátricos 5 meses posterior a las evaluaciones en donde los datos obtenidos por las fichas de cada paciente indicó que no había relación entre el punto de corte mencionado por el estudio de Minoru Yamada y las caídas.²⁸

Según Yamada et al. Bastaba solamente con un televisor y el NWBB para la evaluación de riesgo de caídas, pero analizando los resultados obtenidos del BS nos dimos cuenta que no es suficiente para la evaluación²⁸. En otros estudios en el cual se utiliza el NWBB para la evaluación del balance demostraron que puede ser viable utilizar el NWBB para predecir el riesgo de caídas. Sin embargo, no basta con uso de un juego específico de la consola, o la consola por si sola sino que con un software especializado conectado a la consola.^{24- 32-33} Ross A. Clark Et al. Realizó un estudio en el cual quería utilizar el NWBB para evaluar el centro de presión comparándolo con una PF para así, usarlo como una herramienta para evaluar el balance. Para esto, ellos utilizaron un software personalizado conectado a un computador para medir el CoP, los resultados arrojaron que la evaluación con el NWBB se asemejaba a los de la PF, mostrando así su potencial para la evaluación de balance en la predicción de riesgo de caídas.²⁴ En un estudio realizado por Piero Pavan Et al. el cual se enfocó en contribuir en la validación del trabajo realizado por Ross A. Clark et al. Pavan realizó una evaluación a 28 individuos utilizando el NWBB con un *software (Matlab)* para registrar los cambios en el CoP, pero siempre teniendo como referencia una PF, en donde evaluó el balance de los sujetos a ojos abiertos y cerrados concluyendo así que los resultados obtenidos por el NWBB en conjunto con el software de matlab mostró una relación apropiada para la evaluación de balance estático de forma que sea fácil de usar y a la vez mas accesible.³⁴ Al igual que Pavan, Harrison L. Bartlett Et al. y Julia M. Leach realizaron sus respectivos estudios para la evaluación del balance con el mismo *software de matlab* en donde ambos concluyeron que el NWBB podría llegar a ser una herramienta útil de evaluación. Sin embargo, esta no debería ser considerada como un reemplazo de la PF.³⁴⁻³⁵⁻³⁶

Yamada relacionó las tareas duales con el BS, indicando que existía una correlación entre el retraso de las TD en la acción de caminar con el del BS, agregando incluso que su prueba podría llegar a ser considerada una herramienta de medición para relacionarla con la habilidad de caminar en situación de TD. Se

ha visto en estudios que hay una relación de retraso de TD en relación con la edad, en donde se llegaron a hacer pruebas entre adultos jóvenes y AM sanos en el cual se evaluó las estrategias posturales de ambos ante situaciones de perturbación y de demandas duales, en donde la población de AM presentó mayor número de estrategias ante las tareas que los adultos jóvenes para la prevención de caída, demostrando así que ante un contexto de TD, el uso de más estrategias preventivas aumenta la inestabilidad postural y caídas si los recursos atencionales de los respectivos AM son insuficientes para mantener su centro de masa dentro de la base de sustentación.³⁷ También se ha visto que en AM hay una compensación cognitiva que ayuda a los procesos sensorio motores, pero al realizar esta compensación disminuye la capacidad cognitiva para realizar tareas recurrentes.³⁸ Nosotros en nuestro estudio encontramos una correlación inversa entre la edad y los puntajes obtenidos del BS, a mayor edad menor puntaje en el BS. Esto podría tener una relación con el retraso en las TD en AM, ya que durante la realización del BS se pone en un contexto en donde se realizan TD en el cual el AM tiene que coordinar el uso de sus EEII, mientras utiliza la vista para seguir las instrucciones que van apareciendo a medida que se realiza la prueba.

Respecto a la mención de Yamada sobre que el BS podría tener relación con situaciones diarias durante la marcha por su demanda cognitiva, nosotros pensamos que esto no es así, ya que la evaluación del BS se realiza en posición sedente sólo moviendo las EEII para apoyarlas sobre la tabla de balance en respuesta a las instrucciones de la pantalla en donde en ningún momento se le pide a la persona que se ponga de pie y menos que realice una marcha. Porque por definición la marcha es una serie de sistemas interconectados neural, muscular, esquelético, mecánico y antropométrico, que sirve como sistema de locomoción que se divide en fases, en que el sujeto tiene que estar en bipedestación para poder realizarlas.⁴⁰⁻⁴¹

En nuestro estudio encontramos que existe una correlación inversa entre los puntajes obtenidos en el BS y el TUG, mostrando así que a menor el puntaje que estos obtenían en el BS durante las pruebas, el tiempo en realizar el TUG era mayor. Esto podría guardar relación con la edad de los AM y la cognición. El BS según el estudio de Yamada guardaría una relación con la cognición de los AM por su alta demanda cognitiva. Se ha visto que a mayor edad, mayor es el deterioro cognitivo. Esto podría guardar relación con otro de nuestros resultados que indicaban que a mayor edad, menores eran los puntajes en el BS. Por otra parte se ha visto en estudios del TUG que a mayor edad los resultados son más deficientes en esta prueba y además se ha visto que a mayor deterioro cognitivo peores son los resultados en el TUG. Es por esto que nosotros creemos que la correlación inversa entre el NWBB y el TUG guardan relación con la cognición y la edad.²¹⁻²⁸⁻³⁹

Según nuestros datos al comparar el NWBB con el TUG, estamos de acuerdo en que ninguno es una buena herramienta para predecir el riesgo de caída ya que ambos resultados no eran estadísticamente significativos para predecir el riesgo de caídas.

Respecto al TUG como predictor en de riesgo de caída, no dio una diferencia significativa entre las caídas y el riesgo de caídas, dando un valor de $P=0,3235$ demostrando no ser una herramienta para la predicción del riesgo de caída en AM. Esto puede verse reflejado por los pobres resultados obtenidos con el TUG en relación a la edad ya que a pesar que se encontró una correlación directa, esta no fue estadísticamente significativa. Esto podría guardar relación con una revisión sistemática de Emma Barry et al. la cual llegó a la conclusión que el TUG como herramienta para evaluación no debe ser usado por si sólo para evaluar el riesgo de caída.⁴²

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio, destaca la poca familiarización de los AM con el BS del NWBB, el cual al principio complicaba a los participantes durante la ejecución de la prueba, en donde ellos afirmaban entender las instrucciones a pesar de ser explicadas reiteradamente. Sin embargo, al realizar la prueba muchos de los AM no cumplían correctamente con las instrucciones.

Otra limitante fue el tamaño de la muestra ya que sólo tuvimos la oportunidad de evaluar AM en 2 establecimientos en el cual sólo 24 AM en total cumplían con los criterios de inclusión y de estos 24 AM la muestra se redujo a 18 ya que no todos podía realizar completamente las pruebas.

También la mayoría de los estudios disponibles son en AM que viven en la comunidad y no institucionalizados dificultando nuestra obtención de información.

Nosotros creemos que en futuros estudios se podría realizar la prueba con un punto de corte más bajo, mayor tiempo de explicación, un tamaño de muestra más grande y mayor tiempo entre la evaluación y la revisión de fichas clínicas.

CONCLUSIÓN

Se rechaza H1, el BS del NWBB no es una mejor herramienta para predecir el riesgo de caída en AM institucionalizados en comparación con el TUG. El BS no es comparable con el TUG para predecir el riesgo de caída. Se demostró en la prueba BS ha mayor edad de los AM los resultados eran más deficientes y esto podría guardar relación con el deterioro cognitivo.

BIBLIOGRAFIA

- 1.-Galván Y, Moreno Y, González A. El síndrome de caídas y la calidad de vida relacionada con la salud en el adulto mayor. Archivos en Medicina Familiar. 2010; 12(1): 17-24.
- 2.-Minsal. Programa nacional de salud de las personas adultos mayores. Chile; 2014.
- 3.-National center for chronic disease prevention and health promotion. The state of aging & health in America. Estados Unidos; 2013.
- 4.-World health organization. Global health and aging. Estados Unidos; 2011.
5. - Instituto Nacional de Estadísticas. Población adulta mayor en el bicentenario: enfoque estadístico Boletín Informativo del Instituto Nacional de Estadísticas. Chile; 2010.
- 6.- Ávila J, Aguilar S. El Síndrome de fragilidad en el adulto mayor. Antología Salud del Anciano. Parte 2. México: Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina UNAM; 2007.
- 7.- Fried L, Tangen C, Walston J, Newman J, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Russell T, Kop W, Burke J, McBurnie M. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. Journal of Gerontology: Medical Sciences The Gerontological Society of America. 2001; 56(3): 146–156.
8. – Fried T, O’leary J, Towle V, Goldstein M, Trentalange M, Martin D. Health outcomes associated with polypharmacy in community-dwelling older adults: A systematic review. The American Geriatrics Society. 2014; 62 (12): 2261-2272.

9. - Richardson K, Bennet K, Kenny A. Polypharmacy including falls risk-increasing medications and subsequent falls in community-dwelling middle-aged and older adults. *Age and Ageing*. 2015; 44: 90-96.

10.- Maher R, Hanlon J, Hajjar E. Clinical consequences of polypharmacy in elderly. *Informa healthcare*. 2013: 13(1):1-9.

11.- Montaña M. Fragilidad y otros síndromes geriátricos. *El Residente*. 2010; 5(2): 66-78.

12.- Calvo J. Caídas en la comunidad y en instituciones. En: Grupo de trabajo de caídas de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología. Evaluación del anciano con caídas a repetición. Madrid: Fundación Mapfre Medicina; 1997. pp. 3-11.

13.- Sgaravatti A. Importancia y repercusiones, Factores de riesgo y Valoración de las caídas en el adulto mayor. *Carta Geriátrico Gerontológica*. 2011; 4(1): 9-14.

14.- Minsal. Manual de prevención de caídas en el adulto mayor. Chile; 2010.

15.- Gac H, Marin P, Castro S, Hoyl T, Valenzuela E. Caídas en adultos mayores institucionalizados: Descripción y evaluación geriátrica. *Revista médica Chile*. 2003; 131: 887-894.

16.- Hernández S, Alvarado L, Medina G, Gómez G, Cortez R. Caídas en el adulto mayor. Factores intrínsecos y extrínsecos. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2002; 40 (6): 489-493.

17. - Marchetti G, Whitney S. Older adults and balance dysfunction. *Neurologic Clinics*. 2005; 23: 785-805.

18. - Brannan S, Dewar C, Sen J, Clarke D, Marshall T, Murray P. A prospective study of the rate of falls before and after cataract surgery. *Br. J. Ophthalmologic.* 2003; 87: 560-562.
19. - Rubenstein L, Josephson K. Falls and Their Prevention in Elderly People: What Does the Evidence Show?. *The medical clinic of North America.* 2006; 90: 807-824.
20. - Horak F, Wrisley D, Frank J. The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. *Physical Therapy.* 2009; 89(5): 484–498.
21. - Mancilla E, Valenzuela J, Escobar M. Rendimiento De Las Pruebas Timed Up And Go y Estación Unipodal.en Adultos Mayores Chilenos entre 60 y 89 años. *Revista Médica De Chile.*2015; 143: 39 - 46.
22. - Hamlet S, Arocena M. Las alteraciones del equilibrio en el Adulto mayor. *Rev. Med. Clin. Condes.* 2009; 20(34): 140514 – 140607.
23. – Goble D, Cone B, Fling B. Using the Wii Fit as a tool for balance assessment and neurorehabilitation: the first half decade of Wii-search. *Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation.* 2014; 11(12): 1-9.
24. – Clark R, Bryant A, Pua Y, McCrory P, Bennell K, Hunt M. Validity and Reliability of the Nintendo Wii Balance Board for Assessment of Standing Balance. *Gait & Posture.* 2010; 31(3): 307-310.
25. - Hubbard B, Pothier D, Hughes C, Rutka J. A portable, low-cost system for posturography: a platform for longitudinal balance telemetry. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012; 41(1): 31–35.

26. - Holmes J, Jenkins M, Johnson A, Hunt M, Clark R. Validity of the Nintendo Wii(R) balance board for the assessment of standing balance in Parkinson's disease. *Clinical Rehabilitation*. 2013; 27: 361–366.
27. - Wikstrom E. Validity and Reliability of Nintendo Wii Fit Balance Scores. *Journal of Athletic Training*. 2012; 47 (3): 306-313.
28. – Yamada M, Aoyama T, Nakamura M, Tanaka B, Nagai K, Tatematsu N, Uemura K, Nakamura T, Tsuboyama T, Ichihashi N. The reliability and preliminary validity of game-based fall risk assessment in community-dwelling older adults. *Geriatric Nursing*. 2011; 32 (3): 188-194.
29. - Brown M, Sinacore D, Et al. Physical and performance measures for the identification of mild to moderate frailty. *Journal of Gerontology*. 2000; 55 (6): 350-355.
30. - Podsiadlo D, Richardson S. The Timed “Up And Go”: A Test of Basic Functional Mobility For Frail Eldery Pearson. *JAGS*. 1991; 39: 142-147.
31. – Boyd C, Darer J, Fried L, Boult L, Wu A. Clinical practice guidelines and quality of care for older patients with multiple comorbid diseases. *JAMA*. 2005; 294 (6): 716-724.
32. – Young W, Ferguson S, Brault S, Craig C. Assessing and training standing balance in older adults: A novel approach using the ‘Nintendo Wii’ Balance Board. *Gait and Posture*. 2011; 33: 303-305.
33. - Reed-Jones R, Dorgo S, Hitchings M, Bader J. WiiFit™ Plus balance test scores for the assessment of balance and mobility in older adults. *Gait and Posture*. 2012; 36: 430-433.

34. – Pavan P, Cardaioli M, Ferri I, Gobbi E, Carraro A. A contribution to the validation of the Wii Balance Board for the assessment of standing balance. *European Journal of Sport Science*. 2014; 15(7): 1-6.
35. – Bartlett H, Ting L, Bingham J. Accuracy of force and center of pressure measures of the Wii Balance Board. *Gait & Posture*.2014; 39: 224–228.
36. – Leach J, Mancini M, Peterka R, Hayes T, Horak F. Validating and Calibrating the Nintendo Wii Balance Board to Derive Reliable Center of Pressure Measures. *Gait & Posture*.2014; 14(10): 18244–18267.
37. - Brown L, Cook A, Woollacott M. Attentional Demands and Postural Recovery: The Effects Of Aging. *Journal of Gerontology*. 1999; 54 (4): 165-171.
38. - Beurskens R, Bock O. Age-Related Deficits of Dual-Task Walking: A Review. *Neural Plasticity*. Hindawi Publishing Corporation. 2012; 2012:1-9.
- 39.- Katsumata Y, Todoriki H, Yasura S, Dodge H. Timed Up And Go Test Predicts Cognitive Decline Healthy Adult Aged 80 And Older In Okinawa: Keys To Optimal Cognitive Aging (KOCOA) Project *Journal Academic Geriatric Society*. 2014; 59 (11): 2188 - 2189.
40. - Vaughan C, Davis B, O'Connor J. *Dynamics of Human Gait*. 18a.ed. Sudáfrica: Kiboho Publishers; 1999.
41. - Kharb Ashutosh, Saini V, Jain Y, Dhiman S. A Review of Gait Cycle and Its Parameters. *IJCEM*. 2011; 13: 71-83

42. – Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta- analysis. *BMC Geriatrics*. 2014; 14:1-14.
- 43.- Inouye S, Studenski S, Tinetti M, Kuchel G. Geriatric syndromes: Clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *The American geriatrics society*. 2007; 55: 780-791.
44. - Lord S, Smith S, Menant J. Vision And Falls In Older People: Risk Factors And Intervention Strategies. *Clin Geriatr Med*. 2010; 26: 569–581.
45. – Paula F, Hirdes J. Restriction in activity associated with fear of falling among community-based seniors using home care services. *Age and Ageing*. 2004; 33: 273–279.
46. - Shaffer S, Harrison A. Aging of the Somatosensory System: A Translational Perspective. *Physical Therapy*. 2007; 87 (2): 193 – 207.
- 47.- Marchetti G, Whitney S, Redfern M, Furman J. Factors Associated With Balance Confidence in Older Adults With Health Conditions Affecting the Balance and Vestibular System. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011; 92: 1884- 1891.
48. - Pothula V, Chew F, Lesser T, Sharma A. Falls and Vestibular Impairment. *Clin. Otoralyngol*. 2004; 29: 179 – 182.
- 49.- Cabeza R, Nyberg L, Park D. *Cognitive Neuroscience of Aging: Linking Cognitive and Cerebral Aging*. New York: Oxford University Press; 2004.
50. - Bedsine WR, Wu D. Aging of the Human Nervous System: What Do We Know? *Medicine and Health/ Rhode Island*. 2008; 91 (5): 129-131.

51.- Bronstein A, Brant T, Woollacott M. Clinical Disorders Of Balance Posture And Gait. 2a.ed. Gran breaña: Arnold; 2004.

52. - Nordahl C. White Matter Changes Compromise Prefrontal Cortex Function in Healthy Elderly Individuals. Journal of Cognitive Neuroscience. 2006; 18 (3): 418–429.

53. - Prata M, Scheicher E. Correlation between balance and the level of functional independence among elderly people. Sao Paulo Med J. 2012; 130 (2):97-101.

54. - Programa de Salud del Adulto Mayor División de Prevención y Control de Enfermedades Subsecretaria de Salud Pública; Manual de Aplicación del Examen de Medicina Preventiva del Adulto Mayor: Chile; 2010.

55.- Rubenstein L, Josephson K. The epidemiology of falls and syncope. Clinics in Geriatric Medicine. 2002; 18: 141-158.

56.- Lord S, Sherrington C, Menz H. Falls in older people, Risk factors and strategies for prevention. Injury prevention. 2001; 1-16.

57.- Bower K, McGinley J, Miller K, Clark R. Instrumented Static and Dynamic Balance Assessment after Stroke Using Wii Balance Boards: Reliability and Association with Clinical Tests. Plos One. 2014; 9 (12): 1-12.

58.- Chertkow H, Feldman H, Jacova C, Massoud F. Definitions of dementia and predementia states in Alzheimer's disease and vascular cognitive impairment: consensus from the Canadian conference on diagnosis of dementia. Alzheimer's research & therapy. 2013; 5 (1): 2-8.

59.- Doorn C, Gruber-Baldini A, Zimmerman, Hebel R, port C, Baumgarten M, Quinn C, Taler G, May C, Magaziner. Dementia as a Risk Factor for Falls and Fall

Injuries Among Nursing Home Residents. Journal American Geriatrics Society. 2003; 51: 1213-1218.

60.- Manchester D, Woollacott M, Zederdauer-Hylton N, Marin O. Visual, Vestibular and Somatosensory contributions to balance control in the older adult. Journal Gerontological Society of America. 1989; 44 (4): 118-127.

61.- Cummings J. Mini-mental state examination: norms, normals, and numbers. JAMA. 1993; 269:2420.

ANEXOS

1. Nintendo Wii Balance Board.



Figura 1.

2. Basic Step.

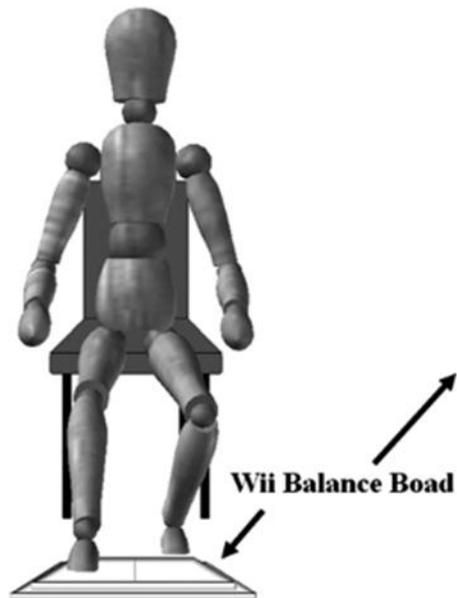


Figura 2.



Figura 3.

3. Timed Up and Go.



Figura 4.



Figura 5.

Grupo total				
N°	Edad	Sexo	Prueba 1 [ptos]	Prueba 2 [s]
			Wii	TUG
1	101	F	80	11,43
2	86	F	72	14,02
3	84	F	155	7,08
4	91	F	63	17,5
5	74	M	70	11
6	83	M	69	19
7	78	F	82	10,28
8	93	F	54	32
9	80	F	72	16,58
10	75	F	77	9,87
11	88	M	42	13,47
12	75	F	72	22,21
13	80	F	70	18,6
14	70	F	92	7,88
15	86	F	83	7,79
16	82	F	76	7,95
17	72	F	80	7,02
18	65	F	120	7,3
Promedio	81,3		79,38888889	13,38777778
D.E.	8,9		24,64128265	6,644870251

Tabla N° 1

Riesgo Wii			
N°	Edad	Sexo	Prueba 1 [ptos]
			Wii
1	101	F	80
2	86	F	72
3	91	F	63
4	74	M	70
5	83	M	69
6	78	F	82
7	93	F	54
8	80	F	72
9	75	F	77
10	88	M	42
11	75	F	72
12	80	F	70
13	70	F	92
14	86	F	83
15	82	F	76
16	72	F	80

Tabla N° 2

Sin Riesgo Wii			
N°	Edad	Sexo	Prueba 1 [ptos]
			Wii
1	84	F	155
2	65	F	120

Tabla N° 3

Riesgo TUG			
N°	Edad	Sexo	Prueba 2 [s]
			TUG
1	101	F	11,43
2	86	F	14,02
3	91	F	17,5
4	74	M	11
5	83	M	19
6	78	F	10,28
7	93	F	32
8	80	F	16,58
9	88	M	13,47
10	75	F	22,21
11	80	F	18,6

Tabla N° 4

Sin Riesgo TUG			
N°	Edad	Sexo	Prueba 2 [s]
			TUG
1	84	F	7,08
2	75	F	9,87
3	70	F	7,88
4	86	F	7,79
5	82	F	7,95
6	72	F	7,02
7	65	F	7,3

Tabla N° 5

No caedores				
N°	Edad	Sexo	Prueba 1 [ptos]	Prueba 2 [s]
			Wii	TUG
1	101	F	80	11,43
2	84	F	155	7,08
3	91	F	63	17,5
4	83	M	69	19
5	78	F	82	10,28
6	80	F	72	16,58
7	75	F	77	9,87
8	88	M	42	13,47
9	75	F	72	22,21
10	70	F	92	7,88
11	86	F	83	7,79
12	82	F	76	7,95
13	72	F	80	7,02
Promedio	81,9		80,23076923	12,15846154
D.E.	8,47		25,47598165	5,117233703

Tabla N° 6

Caedores				
N°	Edad	Sexo	Prueba 1 [ptos]	Prueba 2 [s]
			Wii	TUG
1	86	F	72	14,02
2	74	M	70	11
3	93	F	54	32
4	80	F	70	18,6
5	65	F	120	7,3
Promedio	79,6		77,2	16,584
D.E.	10,8		25,00399968	9,561186119

Tabla N° 7

CONSENTIMIENTO INFORMADO

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Felipe Barba y Sebastián Vidal, estudiantes de kinesiología de la Universidad Finis Terrae. La meta de este estudio es demostrar que el Nintendo Wii Balance Board (NWBB) puede ser una herramienta útil para predecir el riesgo de caída en comparación a las pruebas de balance: Time up and go y prueba de apoyo unipodal.

La evaluación con el NWBB consiste en utilizar el juego basic step que consiste en sentar al sujeto en una silla con la tabla de wii fit en los pies en donde el evaluador le deberá enseñar a usar el wii fit antes de empezar posterior a esto la evaluación consiste en poner y sacar el pie en el wii en un tiempo determinado por un ritmo dado por la consola. Posterior a esto se repite la prueba en 1 hora después. La prueba Time Up And Go consiste en medir el tiempo requerido para efectuar un recorrido de 3 metros en donde se utiliza una silla con la persona sentada con la espalda bien apoyada los brazos al costado y los pies tocando el suelo, se le solicita a la persona que se pare sin apoyarse y camine como lo hace habitualmente hasta un cono y vuelva a sentarse. Test de apoyo unipodal esta prueba consiste en pararse con los brazos cruzados sobre el tórax apoyando las manos en los hombros, luego levantar una pierna y mantener el equilibrio todo el tiempo que pueda. Esta prueba se repite 3 veces en cada pie.

Si usted accede a participar en este estudio, se le explicara y luego se le pedirá realizar 3 pruebas de balance: NWBB basic step, Time up and go y Prueba de apoyo unipodal. Esto tomará aproximadamente 120 minutos de su tiempo. Los puntajes de las evaluaciones realizadas durante esta sesión serán

registradas, de modo que el investigador pueda transcribir los resultados obtenidos y compararlos.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus puntajes obtenidos durante las evaluaciones serán codificados usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las evaluaciones le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no realizarlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por Felipe Barba y Sebastián Vidal. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es demostrar que el Nintendo Wii Balance Board (NWBB) puede ser una herramienta útil para predecir el riesgo de caída en comparación a los test de balance: Time up and go y prueba de apoyo unipodal.

Me han indicado también que tendré ser evaluado, lo cual tomará aproximadamente 120 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno.

para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Felipe Barba y Sebastián Vidal a los correos electrónicos: fbarba24@hotmail.com y svidalm@uft.edu

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a fbarba24@hotmail.com y svidalm@uft.edu.

Nombre del Participante	Firma del Participante
Fecha (En letras de imprenta)	

TESTIGO (S)

CARTA GERENCIA WII

Estimada Eliana Rojas junto con saludarla:

Dentro de la formación de pregrado de los futuros Kinesiólogos de la Universidad Finis Terrae, se considera muy importante la realización de actividades de investigación.

En este marco, nosotros alumnos de 5º año nos encontramos desarrollando un estudio de investigación kinésica, que consiste en la evaluación del riesgo de caída comparando el Nintendo Wii Balance Board (basic step) con los test geriátricos Time up and go y test de apoyo unipodal cuyo tutor es el Klg. Mauricio Lorca.

Es de nuestro interés que esta investigación se pueda desarrollar con adultos mayores institucionalizados de Casactiva.

El objetivo de esta petición es que nosotros evaluemos 15 adultos mayores con cada test. Una vez terminado el proceso de análisis de los datos, regresaremos al centro 5 meses después a revisar las fichas clínicas y ver el número de caídas ocurridas en ese tiempo.

Es importante señalar que esta actividad no conlleva ningún gasto para su institución y que se tomarán los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias del centro. De igual manera, se entregará a los adultos mayores un consentimiento informado donde se les invita a participar del proyecto y se les explica en qué consistirá la evaluación.

Los evaluadores son:

Felipe Barba Swiderski: RUT: 16.098.436-8

Sebastián Vidal Miranda: RUT: 16.872.278-8

Sin otro particular y esperando una buena acogida, se despide atte.

Felipe barba y Sebastián Vidal

Alumnos de Kinesiología 5° años, Universidad Finis Terrae

CARTA GERENCIA WII

Estimada Verónica González junto con saludarla:

Dentro de la formación de pregrado de los futuros Kinesiólogos de la Universidad Finis Terrae, se considera muy importante la realización de actividades de investigación.

En este marco, nosotros alumnos de 5º año nos encontramos desarrollando un estudio de investigación kinésica, que consiste en la evaluación del riesgo de caída comparando el Nintendo Wii Balance Board (basic step) con los test geriátricos Time up and go y test de apoyo unipodal cuyo tutor es el Klgo. Mauricio Lorca.

Es de nuestro interés que esta investigación se pueda desarrollar con adultos mayores institucionalizados de Living Medina.

El objetivo de esta petición es que nosotros evaluemos 15 adultos mayores con cada test. Una vez terminado el proceso de análisis de los datos, regresaremos al centro 5 meses después a revisar las fichas clínicas y ver el número de caídas ocurridas en ese tiempo.

Es importante señalar que esta actividad no conlleva ningún gasto para su institución y que se tomarán los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias del centro. De igual manera, se entregará a los adultos mayores un consentimiento informado donde se les invita a participar del proyecto y se les explica en qué consistirá la evaluación.

Los evaluadores son:

Felipe Barba Swiderski: RUT: 16.098.436-8

Sebastián Vidal Miranda: RUT: 16.872.278-8

Sin otro particular y esperando una buena acogida, se despide atte.

Felipe barba y Sebastián Vidal

Alumnos de Kinesiología 5° años, Universidad Finis Terrae